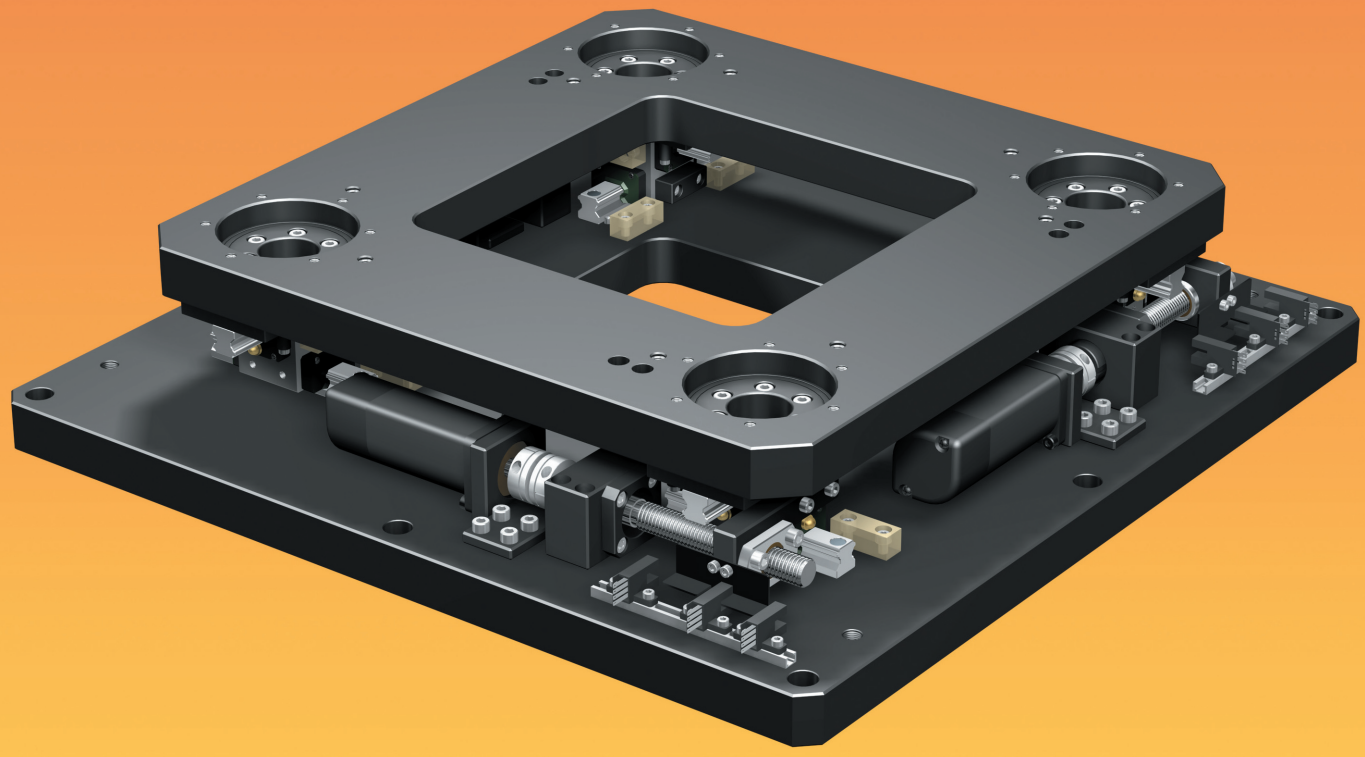
アライメントステージ

独自のモジュール構造を採用した
超薄形XYθステージ

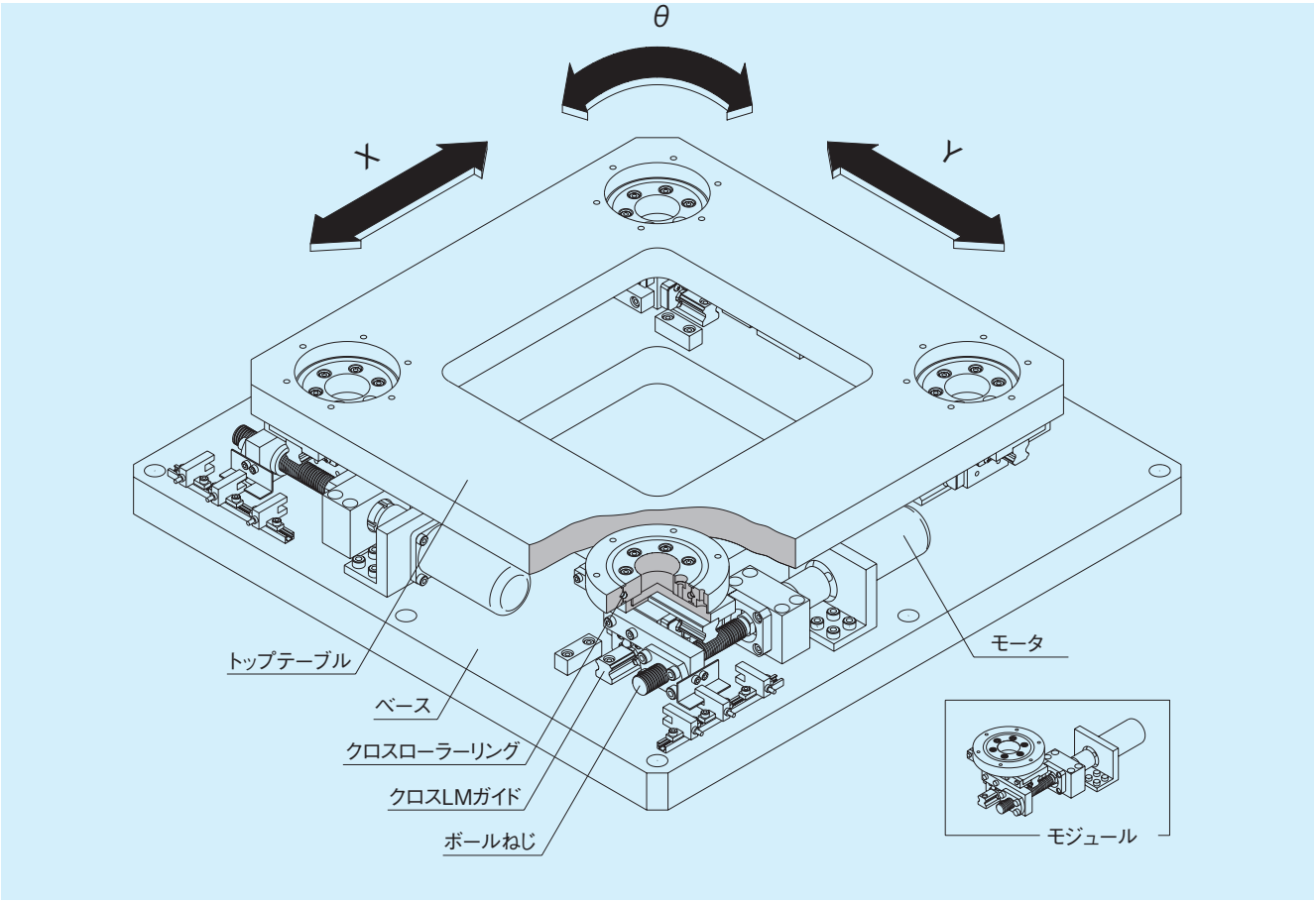
CMX



THK CO., LTD.
TOKYO. JAPAN

CATALOG No.238-5

CMX形の構造



CMX形の特長

画期的なモジュール構造を採用した超薄形ステージ（特許取得済）

ベース・トップテーブル間の四隅に、クロスＬＭガイドCSR形とクロスローラーリングRU形を組合わせたモジュールを平面配置する独特の構造を採用し、超薄形構造を実現しました。

●大型ワークに対応
トップテーブルサイズ1500mm×1500mmまでの大型ステージを標準化。モジュールを必要数配置することで、更なる大型化への対応も可能です。

●超薄形・軽量
XYθモジュールを採用したため、サドルのない薄くて軽い機構を実現しました。

●中抜き構造
トップテーブル、ベース中央部に大きな空間が得られ、光学式検査装置や導通テスターとしての使用が可能です。

●高剛性・高精度
モジュールを構成しているクロスLMガイドとクロスローラーリングには予圧を与えてあり、高精度で剛性の高い構造です。

用途

●FPD製造装置・検査装置
●半導体製造装置・検査装置
●スクリーン印刷機・マスク検査装置
●プリント基板製造装置・検査装置
●太陽電池製造装置・検査装置

CMX形 呼び形番の構成

CMX2 - 040

① ②

① 呼び形番

② トップテーブル寸法　例：040=400mm × 400mm

CMX形 製品仕様

呼び形番	CMX1		CMX2			CMX3	
	025	035	040	050	075	100	150
トップテーブル寸法[mm]	250 × 250	350 × 350	400 × 400	500 × 500	750 × 750	1000 × 1000	1500 × 1500
最大ストローク[mm]※1	±5×±5×±3°	±5×±5×±2°	±10×±10×±3.5°	±10×±10×±2.5°	±10×±10×±1.5°	±15×±15×±2°	±15×±15×±1°
エンコーダ分解能[P/R]	2048		8192（13ビットシリアルエンコーダ）				
繰り返し位置決め精度[μm]	±1						
平行度[μm]	30	40	50	80	180	300	700
ボールねじリード[mm]	1		2			4	
搭載質量[kg]	20		50			150	
静定格荷重[kN]	34.1		54			127.0	254.1
本体質量[kg]	18	23	37	44	63	600	1150
モータ形式(㈱安川電機製)※2,3	SGMM-A2C312(20W)		SGMAH-01BAA21(100W)			SGMAH-02BAA21(200W)	
ドライバ形式(㈱安川電機製)※2,3	SGDF-A2CP(20W)		SGDM-01BDA(100W)			SGDM-02BDA(200W)	
フォトマイクロセンサ形式(オムロン㈱製)※4	EE-SX672（コネクタ：EE-1001）						
使用グリース	THK AFF グリース						
トップテーブル・ベースの材質/表面処理	A5052/黒色アルマイト処理		A2017/黒色アルマイト処理			SS400/THK AP-C処理	

※1　θストロークはトップテーブルがX軸、Y軸のストローク中央時の値です。
※2　CMX1用のモータドライバの供給電源はDC24Vとなります。（他はAC100V）
※3　モータ～ドライバ間の接続ケーブル（3m）は付属致します。
※4　フォトマイクロセンサの位置は貴社にて最終調整を行ってください。
注1）本アライメントステージの仕様は20±2℃の時の数値とします。
注2）精度評価方法は、THK基準によります。

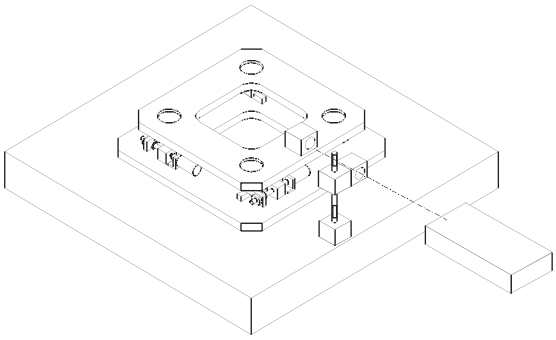
表.各軸の最小分解能

呼び形番	X軸[μm]	Y軸[μm]	θ軸[秒]
CMX1-025	0.12	0.12	0.29
CMX1-035	0.12	0.12	0.19
CMX2-040	0.24	0.24	0.34
CMX2-050	0.24	0.24	0.25
CMX2-075	0.24	0.24	0.15
CMX3-100	0.49	0.49	0.25
CMX3-150	0.49	0.49	0.16

注) CMX 1の最小分解能は4逓倍時の分解能を示します。

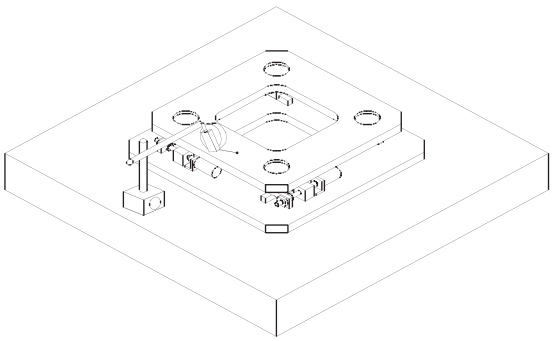
精度評価方法

■繰り返し位置決め精度



レーザ干渉測長器を用い、任意の一点に同じ方向からの位置決めを7回繰り返して、停止位置を測定する。この測定を移動距離の中央および、ほぼ両端のそれぞれの位置で行い、求めた値のうちの最大のものを測定値とし、最大差の1/2に±の符号をつけて表示する。

■平行度

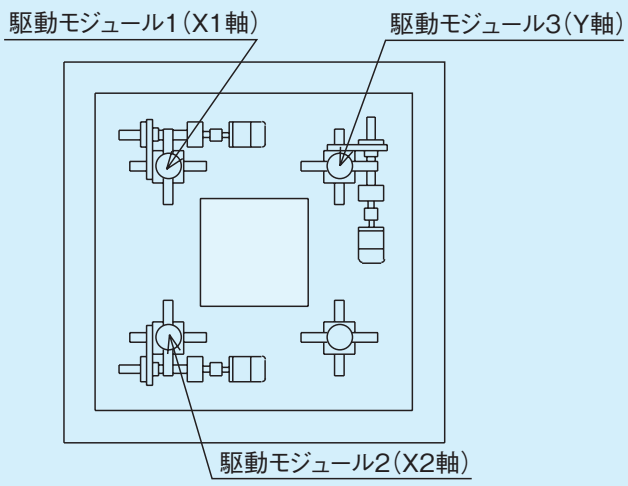


定盤上にステージを乗せ、テストインジケータをトップテーブルのほぼ全域にわたり滑らせ測定する。その際トップテーブルはストローク中央に配置する。トップテーブル測定域の最大差を測定値とする。

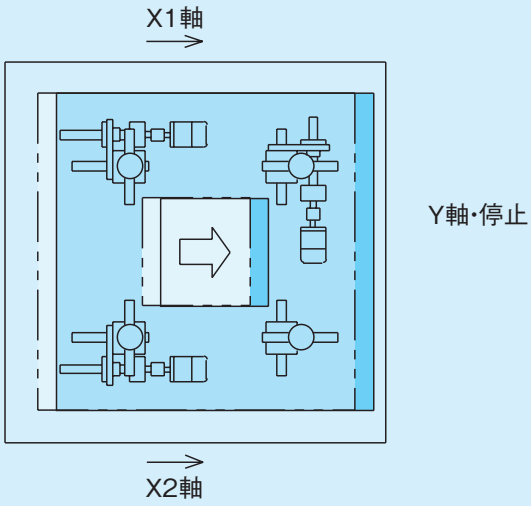
動作原理

アライメントステージ CMX形は３軸の駆動モジュールの動作の組合せにより、様々なステージの運動が可能となります。

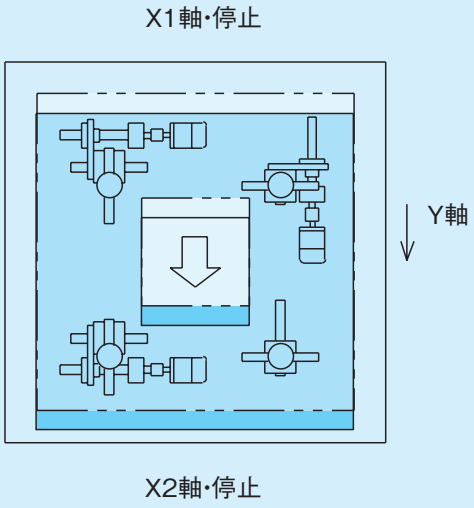
基準位置



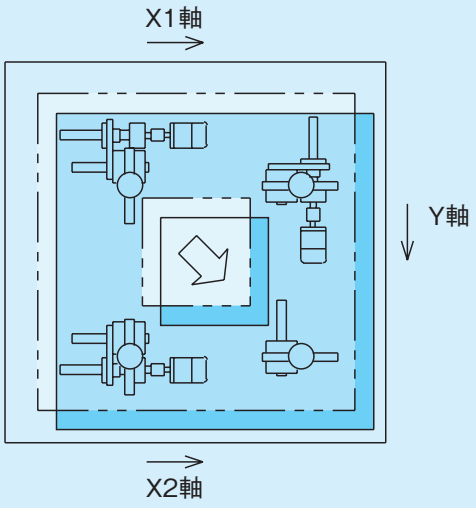
X方向移動（X1軸, X2軸駆動）



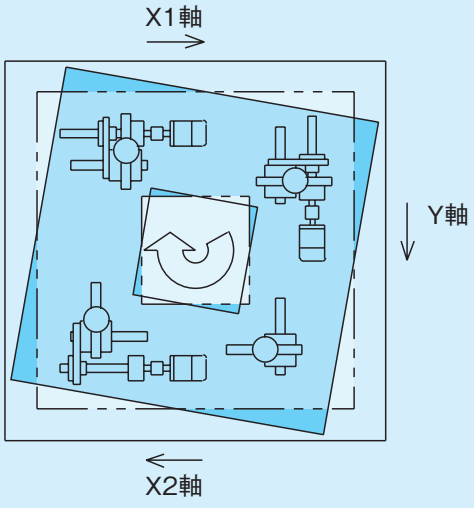
Y方向移動（Y軸駆動）



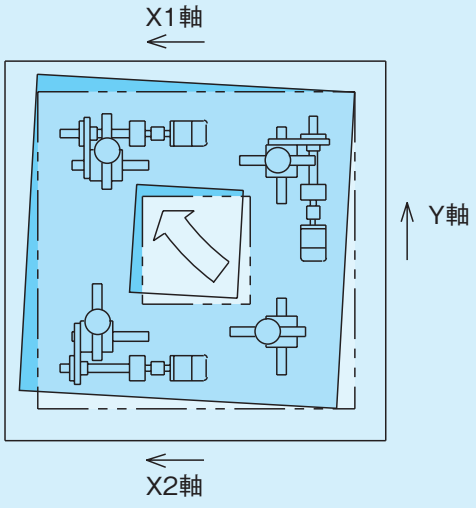
斜め方向移動（X1軸, X2軸, Y軸駆動）



ステージ中心回転（X1軸, X2軸, Y軸駆動）



旋回移動（X1軸, X2軸, Y軸駆動）



送り量計算方法

任意のトップテーブル回転角δθを得るための各軸の相対送り量を求める式を以下に示す。

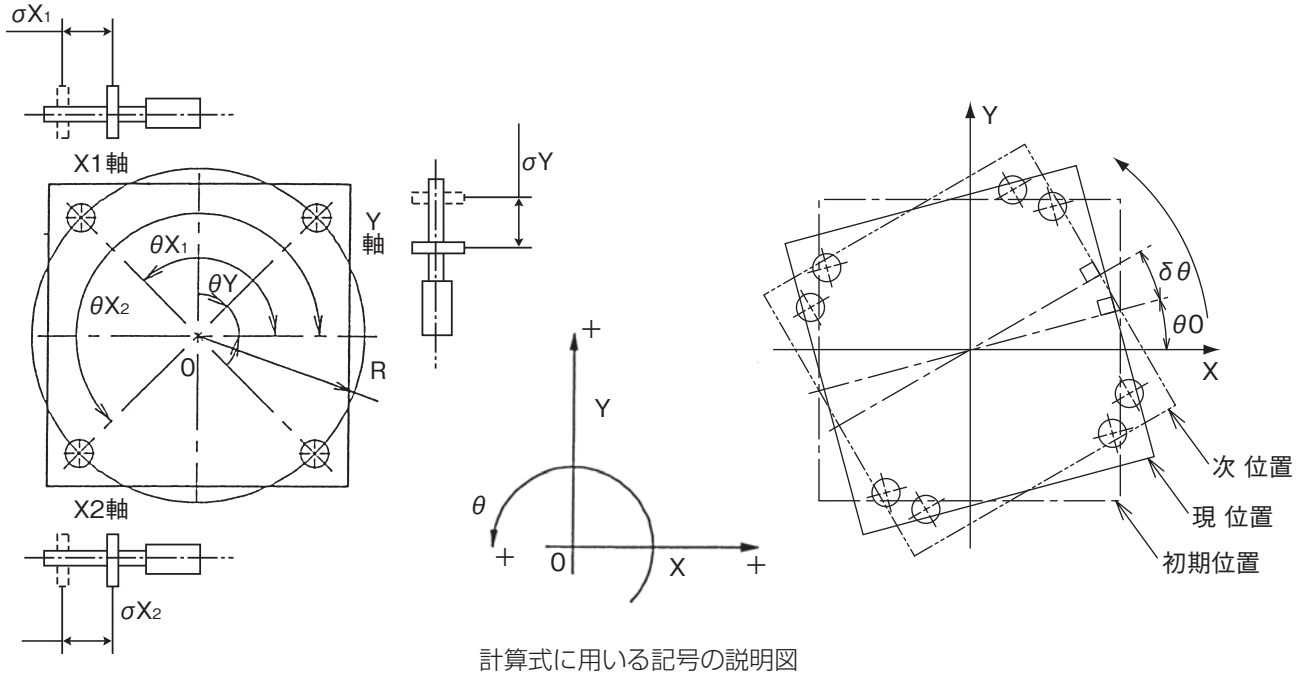
X1軸 ：$\delta X_1 = R\cos(\delta\theta + \theta X_1 + \theta 0) - R\cos(\theta X_1 + \theta 0)$　（1式）

X2軸 ：$\delta X_2 = R\cos(\delta\theta + \theta X_2 + \theta 0) - R\cos(\theta X_2 + \theta 0)$　（2式）

Y軸 ：$\delta Y = R\sin(\delta\theta + \theta Y + \theta 0) - R\sin(\theta Y + \theta 0)$　（3式）

δX_1 ：X1軸の相対送り量（mm）
δX_2 ：X2軸の相対送り量（mm）
δY ：Y軸の相対送り量（mm）
} ボールねじの送り量

θX_1 ：X1軸に連結されたクロスローラーリング中心の角度位置（°）（パラメータ表をご参照ください）
θX_2 ：X2軸に連結されたクロスローラーリング中心の角度位置（°）（パラメータ表をご参照ください）
θY ：Y軸に連結されたクロスローラーリング中心の角度位置（°）（パラメータ表をご参照ください）
$\theta 0$ ：計算動作前のトップテーブル角度（°）
$\delta\theta$ ：トップテーブル回転角（°）
R ：各軸に連結されたクロスローラーリング中心を通る仮想円の半径（mm）
（パラメータ表をご参照ください）



計算式に用いる記号の説明図

パラメータ表

呼び形番		R	θ Y	θ X_1	θ X_2
CMX1	025	85	0°	90°	270°
	035	135			
CMX2	040	$145\sqrt{2}$	45°	135°	225°
	050	$195\sqrt{2}$			
	075	$320\sqrt{2}$			
CMX3	100	$400\sqrt{2}$			
	150	$650\sqrt{2}$			

[計算例]

形番：CMX2−040

動作パターン：各軸ストローク中心位置を原点として、トップテーブルを次の順に動作させる場合の各軸の送り量を求める。

①X方向に＋1mm、Y方向に＋0.5mm平行移動
↓
②トップテーブル中央を回転中心として＋2° 回転させる
↓
③ ②の状態から−0.3° 回転させる

手順

まず、X・Y方向の平行移動については、そのままの値が各軸の送り量となる。次に＋2°の回転を検討する。パラメータ表より、CMX2-040の各パラメータは、

$R=145\cdot\sqrt{2}$
$\theta Y=45^\circ$
$\theta X1=135^\circ$
$\theta X2=225^\circ$

また動作パターンの条件より
$\theta 0=0^\circ$　（現位置が初期位置にあるため。）
$\delta\theta=2^\circ$

以上を1式、2式、3式にそれぞれ代入すると
X1軸について
$\delta X1=145\cdot\sqrt{2}\cdot\cos(2+135+0)$
$-145\cdot\sqrt{2}\cdot\cos(135+0)$
$=-4.97210$（mm）

X2軸、Y軸について同様に次の解を得る。
$\delta X2=+5.14876$（mm）
$\delta Y=+4.97210$（mm）

最後にその状態から－0.3°回転させる場合の各軸の送り量を求める。
動作パターンの条件より、
$\theta 0=2^\circ$
$\delta\theta=-0.3^\circ$

これを1式、2式、3式にそれぞれ代入すると、
X1軸について
$\delta X1=145\cdot\sqrt{2}\cdot\cos((-0.3)+135+2)-145\cdot\sqrt{2}\cdot\cos(135+2)$
$=+0.73431$（mm）

X2軸、Y軸について同様に次の解を得る。
$\delta X2=-0.78333$（mm）
$\delta Y=-0.73431$（mm）

計算結果

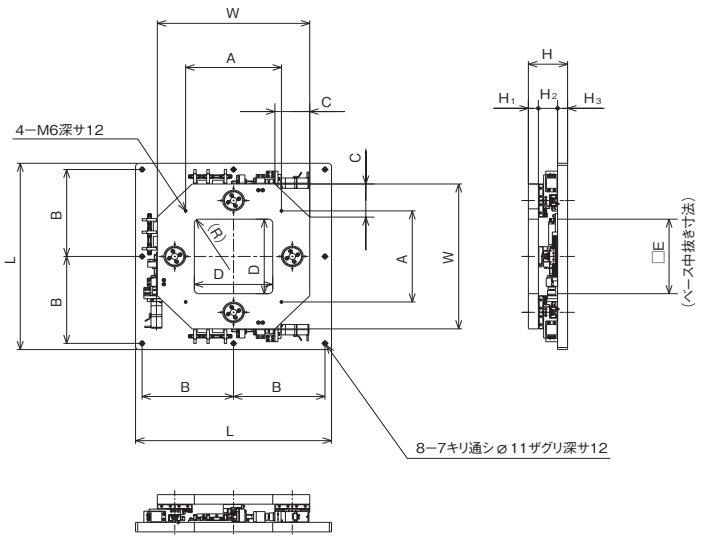
単位：mm

軸	相対送り量			
	X方向に+1	Y方向に+0.5	回転方向に+2°	回転方向に−0.3°
X1	+1 (+1)	0 (0)	−4.97210 (−3.97210)	+0.73431 (−3.23779)
X2	+1 (+1)	0 (0)	+5.14876 (+6.14876)	−0.78333 (+5.36543)
Y	0 (0)	+0.5 (+0.5)	+4.97210 (+5.47210)	−0.73431 (+4.73779)

注：（ ）内の値は原点からの絶対値（送り量）を示す。

CMX形 外形図

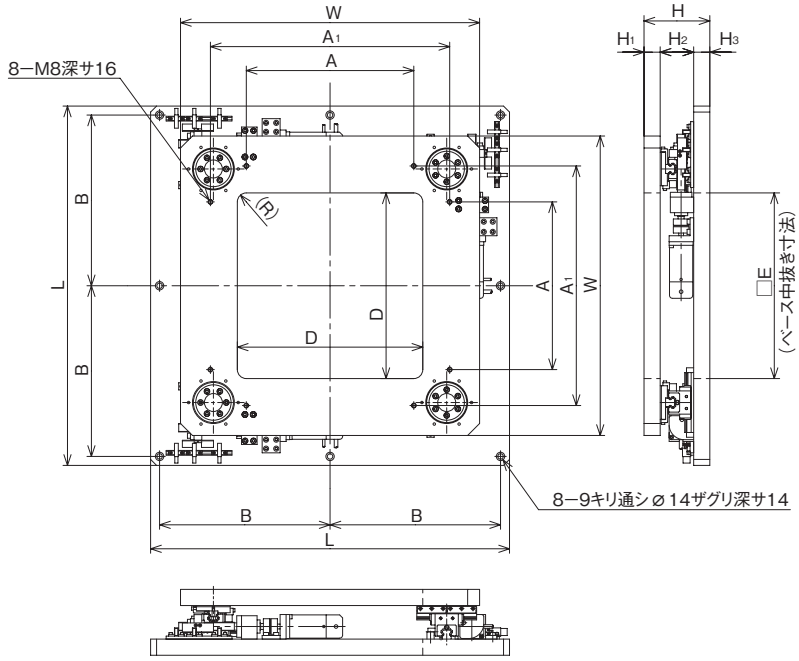
CMX1形



単位：mm

呼び形番	最大ストローク	高さ				ベース寸法			トップテーブル寸法				
		H	H_1	H_2	H_3	L	B	E	W	D	A	C	(R)
CMX1-025	±5×±5×±3°	90	23	44	23	350	160	80	250	80	160	60	(10)
CMX1-035	±5×±5×±2°					450	210	180	350	180	220	80	

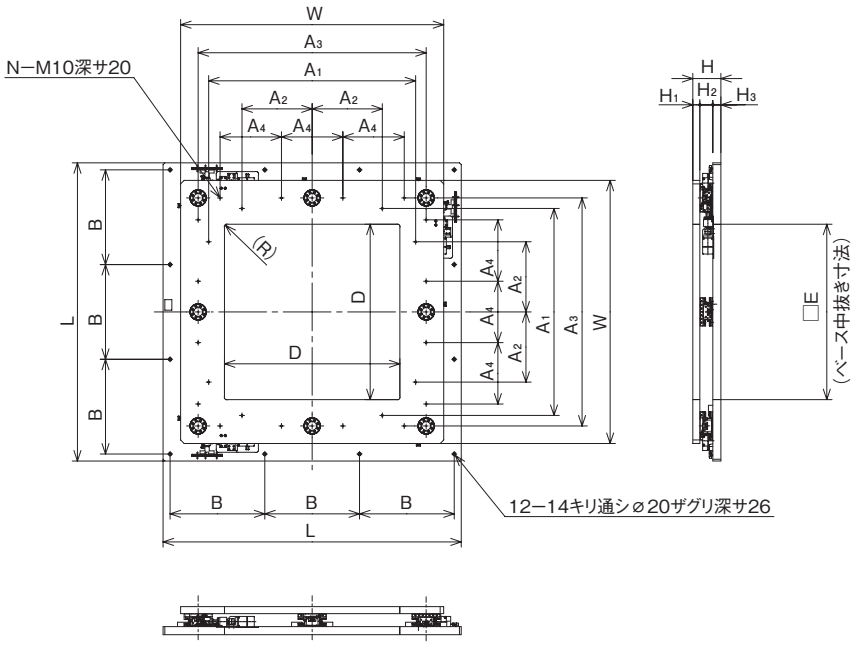
CMX2形



単位：mm

呼び形番	最大ストローク	高さ				ベース寸法			トップテーブル寸法				
		H	H_1	H_2	H_3	L	B	E	W	D	A	A_1	(R)
CMX2-040	±10×±10×±3.5°	110	27	56	27	500	235	210	400	210	180	300	(15)
CMX2-050	±10×±10×±2.5°					600	285	310	500	310	280	400	
CMX2-075	±10×±10×±1.5°					850	410	560	750	560	530	650	

CMX3形



単位：mm

呼び形番	最大ストローク	高さ				ベース寸法			トップテーブル寸法							
		H	H_1	H_2	H_3	L	B	E	W	D	A_1	A_2	A_3	A_4	(R)	N
CMX3-100	±15×±15×±2°	160	40	72	48	1200	380	650	1000	650	800	300	−	−	(20)	12
CMX3-150	±15×±15×±1°					1700	540	1000	1500	1000	−	−	1300	350		16

サーボモータ仕様

モータ仕様

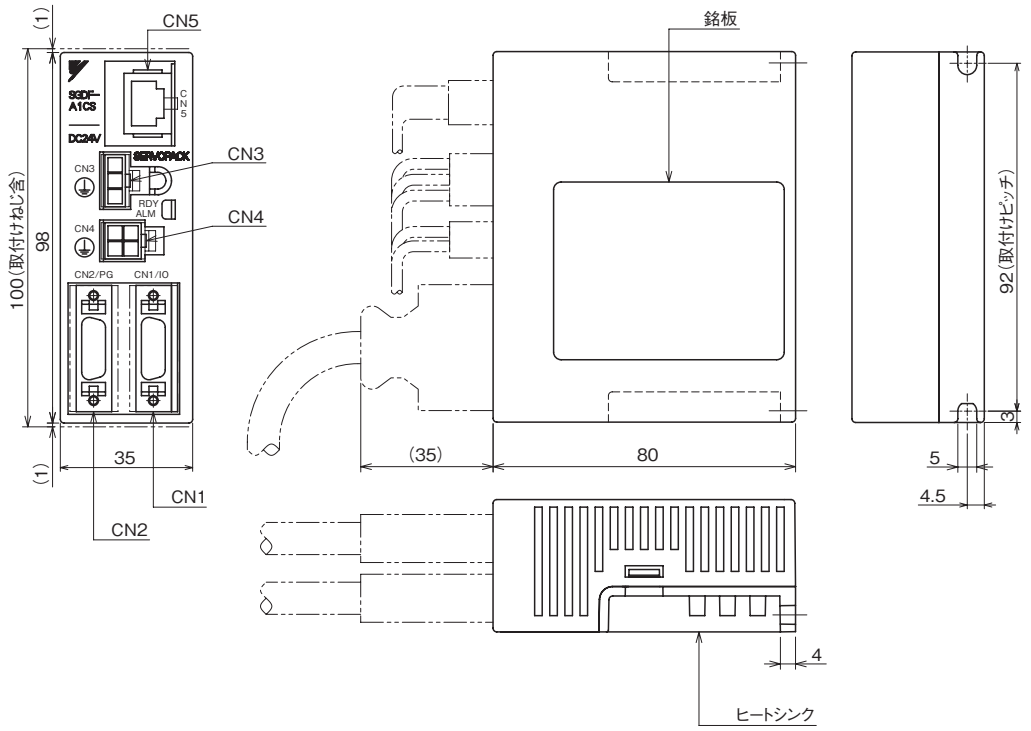
項目 ＼ 呼び形番	CMX1	CMX2	CMX3
モータ形式	SGMM-A2C312（㈱安川電機製）	SGMAH-01BAA21（㈱安川電機製）	SGMAH-02BAA21（㈱安川電機製）
定格出力［W］	20	100	200
定格トルク［N・m］	0.0637	0.318	0.637
瞬間最大トルク［N・m］	0.191	0.955	1.91
定格回転速度［min^{-1}］	3000		
最高回転速度［min^{-1}］	5000		
回転子イナーシャJ［kg・F］	0.00548	0.0364	0.106
モータ質量［kg］	0.2	0.5	1.1

ドライバ仕様

ドライバ形式			SGDF-A2CP	SGDM-01BDA	SGDM-02BDA
組合せ仕様	モータ適用	モータ容量［W］	20	100	200
		定格 / 最高回転速度［min^{-1}］	3000/5000		
	連続出力電流 A［rms］		2.0	2.4	3.0
	最大出力電流 A［rms］		5.7	7.2	9.0
	許容負荷イナーシャ JL［kg・cm^2］		0.164	1.092	3.180
基本仕様	入力電源		DC24V ± 10% 4A 連続、9A ピーク	単相　AC100 ～ 115V ＋ 10 ～－ 15%（50/60Hz）	
	制御方式		MOSFET-PWM 方式	単相全波整流　IGBT　PWM 制御　正弦波電流駆動方式	
	フィードバック		インクリメンタルエンコーダ	シリアルエンコーダ（インクリメンタル）	
	使用周囲条件	使用温度	0 ～＋ 50℃	0 ～＋ 55℃	
		保存温度	－20 ～＋ 85℃		
		使用・保存湿度	90% RH 以下（結露なきこと）		
		耐振動 / 耐衝撃	耐振動　4.9m/s^2　耐衝撃　19.6m/s^2		
	構造		ベースマウント		
	概略質量［kg］		0.3	0.8	1.1
性能	バイアス設定		0 ～ 450min^{-1}（設定分解能 1min^{-1}）		
	フォードフォワード補償		0 ～ 100%（設定分解能 1%）		
	位置決め完了幅設定		0 ～ 250 指令単位（設定分解能 1 指令単位）		
入・出力信号	指令パルス	入力種類	符号＋パルス列、CCW ＋ CW パルス列、90 度位相差 2 相パルス列（A 相＋ B 相）		
		入力パルス形態	ラインドライバ（＋ 5V レベル）、オープンコレクタ（＋ 5V または＋ 12V レベル）		
		入力パルス周波数	0 ～ 450kpps	0 ～ 500kpps、ただしオープンコレクタは 200kpps（max）	
	制御信号		クリア信号（入力パルス形態は、指令パルスと同一）		
	出力位置	出力形態	A 相、B 相、C 相、オープンコレクタ出力	A 相、B 相、C 相、ラインドライバ出力	
		分周比	（16 ～ 2048）/2048	任意分周可能	
	シーケンス入力信号		サーボオン、P 動作、アラームリセット、外部電流制限（3 点）	サーボオン、P 動作、正転 / 逆転駆動禁止、アラームリセット、正転側 / 逆転側電流制限	
	シーケンス出力信号		電流制限検出中、TGON、位置決め完了、外部ブレーキインタロック及びサーボアラーム（2 点）	サーボアラーム、アラームコード（3 ビット出力）：CN1 の出力端子は固定 サーボレディ、位置決め完了（速度一致）、モータ回転中、電流制限中、速度制限中、ブレーキ解放、警告、NEAR の中から、3 種類の出力信号を選択可能	
内蔵機能	ダイナミックブレーキ（DB）機能		無し	主電源オフ、サーボアラーム、サーボオフ時、オーバトラベル時に DB 動作	
	オーバトラベル（OT）防止機能		ー	P-ON、N-OT 動作時に DB 停止、減速停止またはフリーラン停止	
	保護機能		過電流、過負荷、過速度、原点異常、暴走防止、CPU 異常、エンコーダ異常、偏差過大	過電流、過電圧、不足電圧、過負荷、回生異常、主回路検出部異常、ヒートシンク過熱電源欠相、オーバーフロー、過速度、エンコーダ異常、暴走防止、CPU 異常、パラメータ異常など	
	表示		Ready：緑　Alarm：赤	CHANGE、POWER、7 セグメント LED × 5 個	
	その他		ブレーキインタロック信号出力、JOG 運転、オートチューニング、電子ギア	逆回転接続、原点サーチ、モータ自動判別機能、電源高調波抑制 DC リアクトル接続端子	

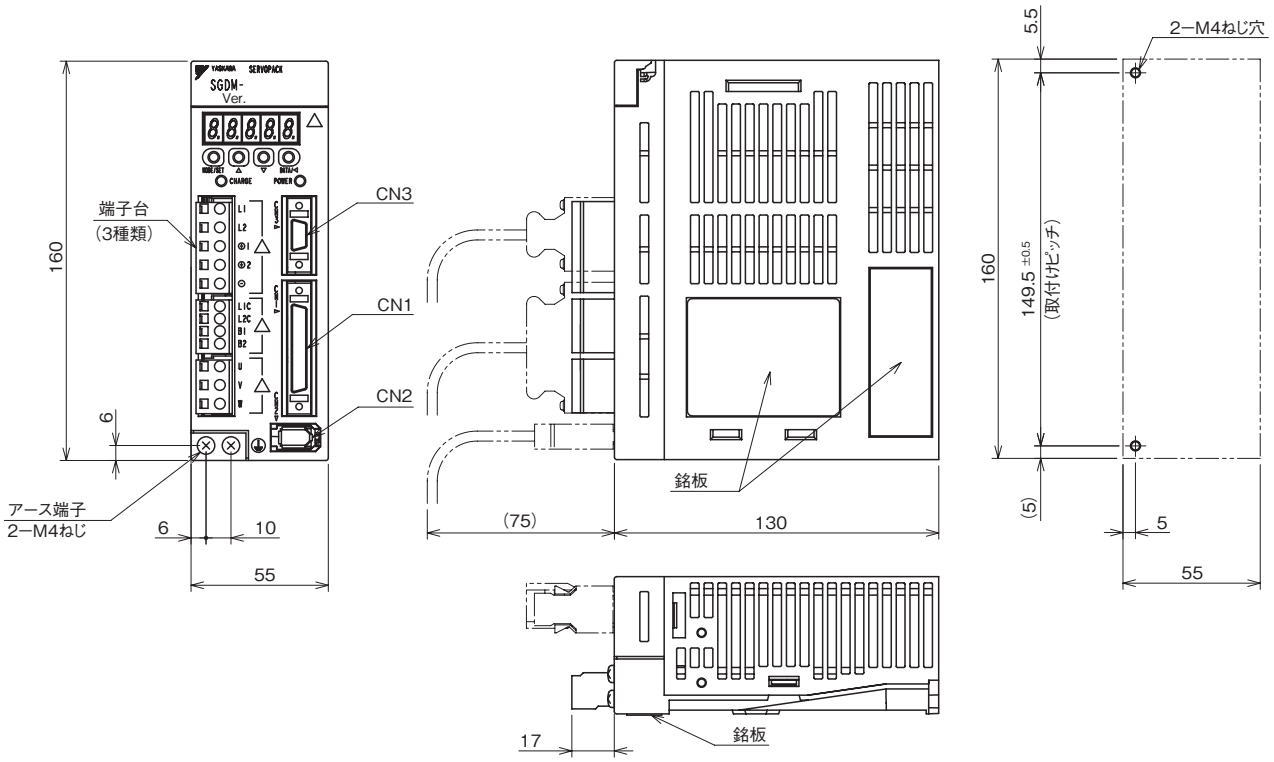
サーボモータドライバ・外形寸法図

■SGDF-A2CP



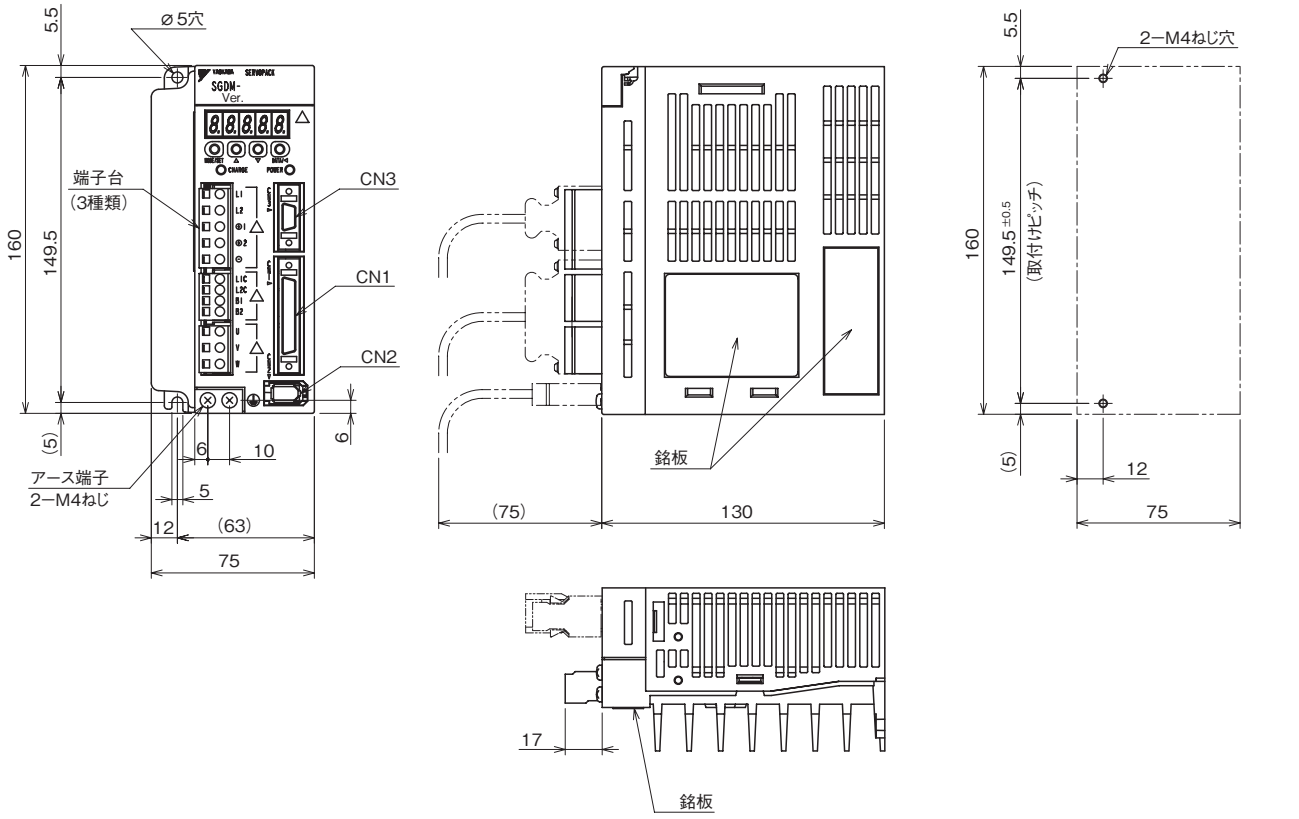
コネクタ符号	サーボパック側コネクタ	メーカー
CN1、CN2	52822-4011	日本モレックス㈱
CN3	5569-03A4-201	日本モレックス㈱
CN4	5569-04A2-210	日本モレックス㈱
CN5	555153-1	日本エー・エム・ピー㈱

■SGDM-01BDA



コネクタ符号	サーボパック側コネクタ	メーカー
CN1	10250-52A2JL	住友3M㈱
CN2	53460-0611	日本モレックス㈱
CN3	10214-52A2JL	住友3M㈱

■SGDM-02BDA



コネクタ符号	サーボパック側コネクタ	メーカー
CN1	10250-52A2JL	住友3M㈱
CN2	53460-0611	日本モレックス㈱
CN3	10214-52A2JL	住友3M㈱

※ その他詳細な仕様・寸法等は㈱安川電機製の AC サーボドライブ「Σ -mini シリーズ」、「Σ - Ⅱシリーズ」をご参照ください。

特殊対応アライメントステージ

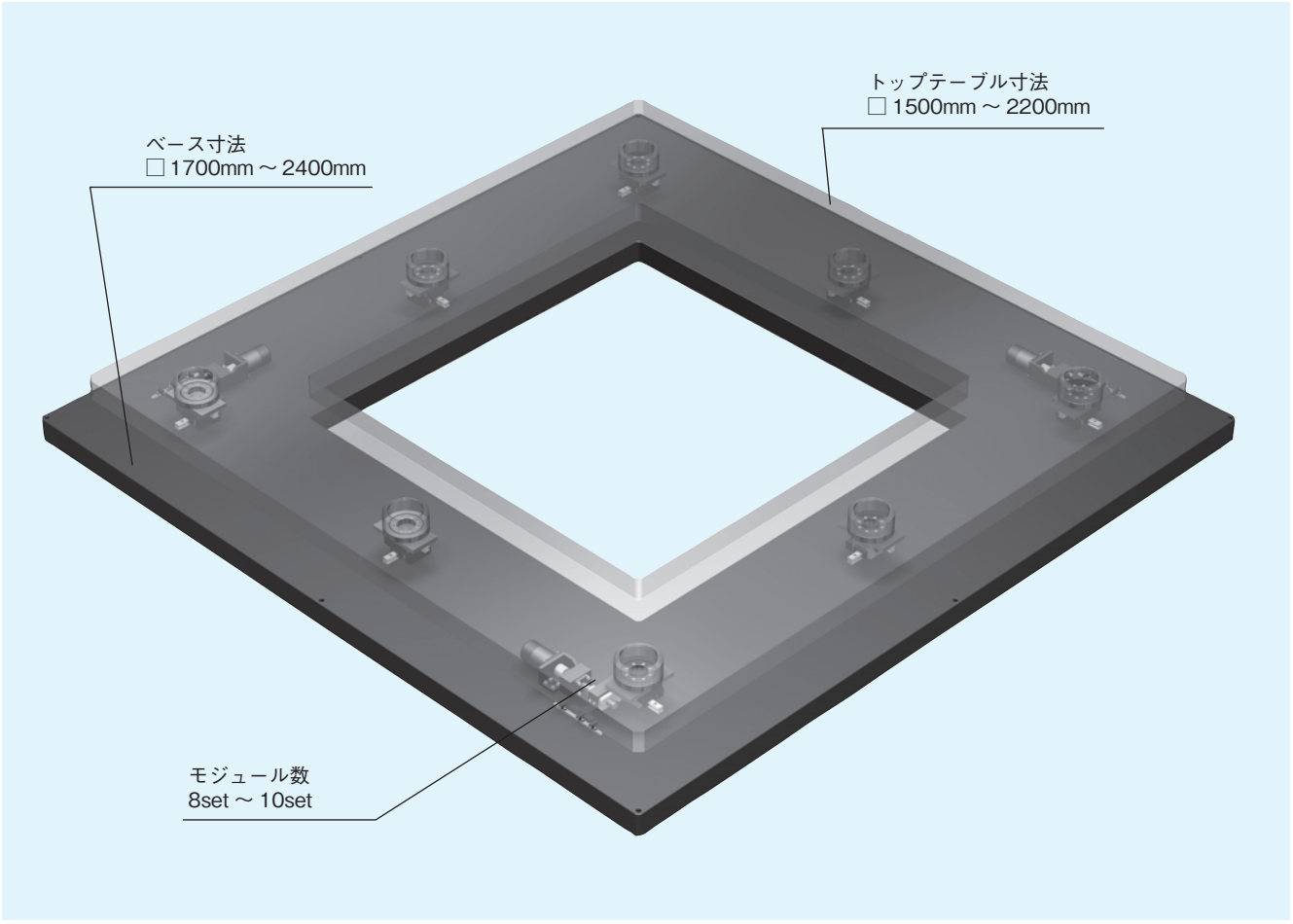
THKでは貴社の仕様に合わせたアライメントステージの特殊対応をしております。

特殊対応品実績一例

1　大型仕様
2　小型仕様
3　ロングストローク仕様
4　高剛性センター駆動仕様
5　超高剛性高精度4軸駆動仕様
6　高負荷仕様
7　取付け姿勢変更仕様

1　大型仕様

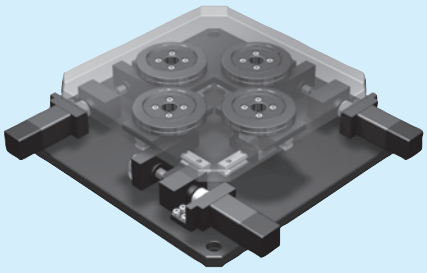
標準品 CMX3-150形よりベースサイズ、トップテーブルサイズを大きくしたアライメントステージです。



2　小型仕様

標準品CMX1-025よりトップテーブルサイズを小さくしたアライメントステージです。

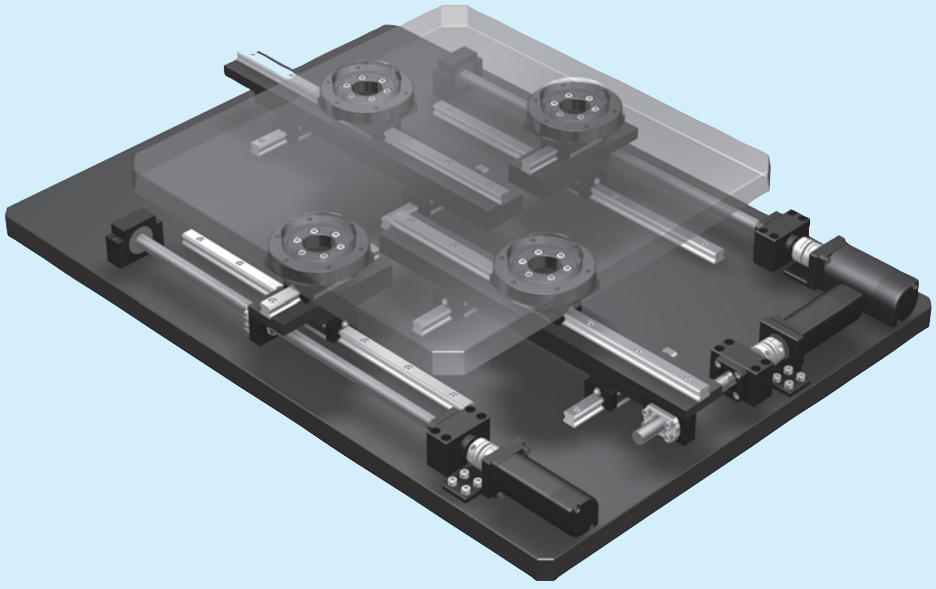
トップテーブルサイズ
□230mm以下



3　ロングストローク仕様

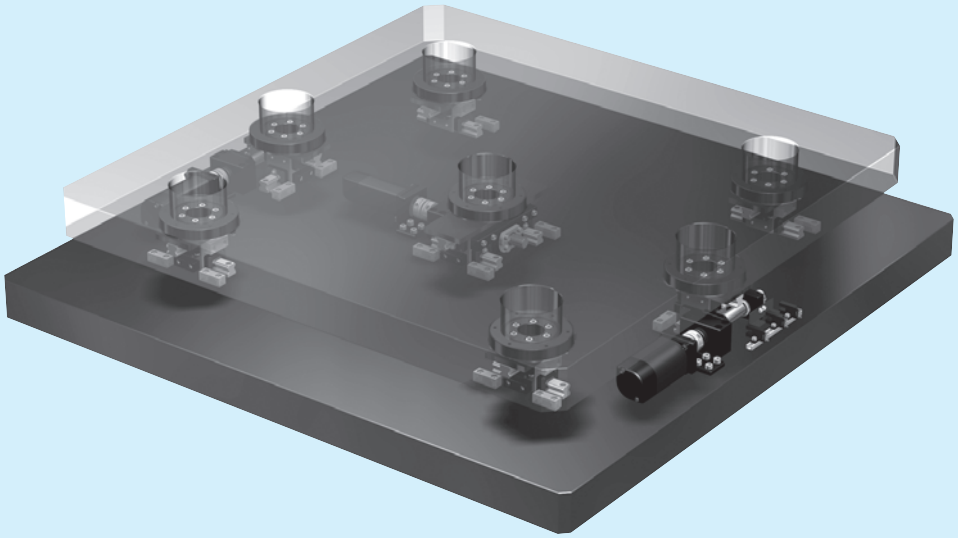
アライメントステージと搬送用1軸ステージを一体化することにより、薄形でコンパクトな仕様が可能となります。

ロングストローク軸
300mmストローク以上



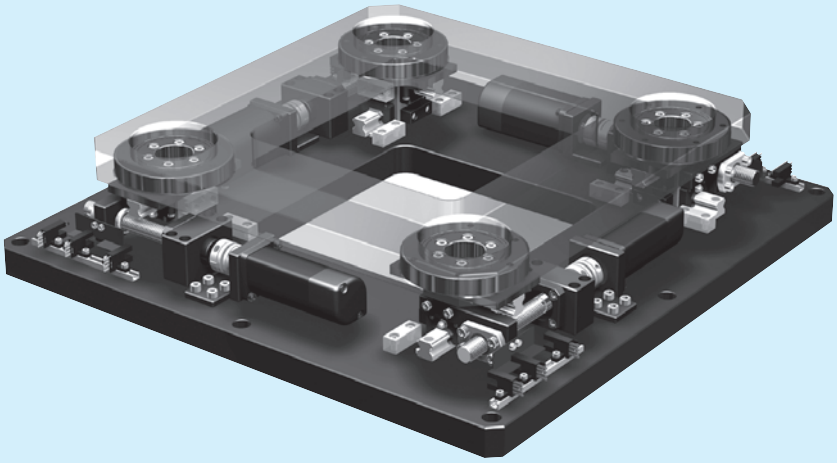
4　高剛性センター駆動仕様

駆動軸を中央に配置することによって、ロストモーションが少なく、ヨーイング方向の剛性が向上します。
また、回転中心をトップテーブルセンターに配置できるため制御が容易になります。



5　超高剛性高精度4軸駆動仕様

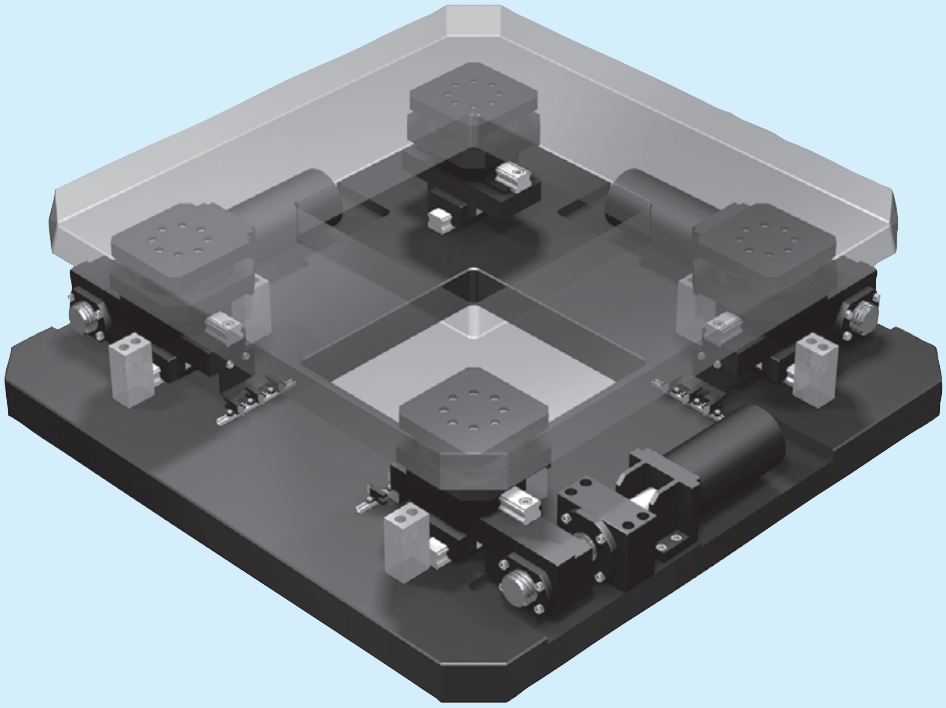
各モジュールにボールねじを配置することにより、軸方向に対し高い剛性が得られ、ロストモーションが少なく、
高精度な位置決めが可能です。



6　高負荷仕様

LM ガイド・ボールねじ・クロスローラーリングの形番を大きくし、モジュール 1 セット当たりの定格荷重を上げることにより、高負荷荷重を受けることができます。ご希望の搭載質量に対し、最適なモジュールの設計・製作を行います。

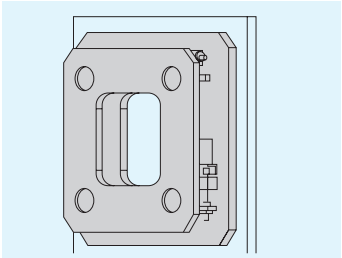
搭載質量
150kg～5000kg



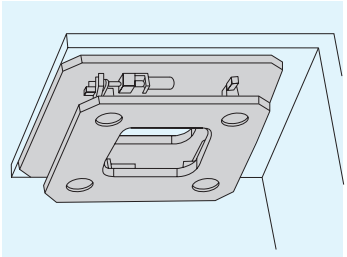
7　取付け姿勢変更仕様

使用条件によって、特殊対応品となります。
壁掛け仕様、スラント仕様の場合、ボールねじ・ベアリングの軸方向剛性を考慮する必要があります。
詳しくはTHKまでお問い合わせください。

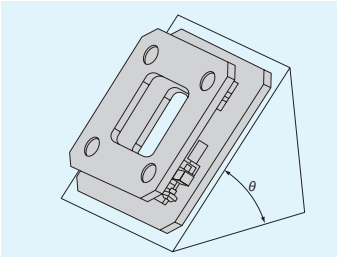
壁掛け仕様



逆さ仕様



スラント仕様



次のような仕様の場合についてもTHKまでご相談ください。
■ P.10～P.13の例に該当しない寸法・ストローク・搭載質量の場合
■ モータ容量の変更が必要な場合、または使用モータを指定する場合
■ 特殊環境で使用する場合
■ 材質、表面処理を変更する場合
■ 製品仕様（P.2をご参照ください）以外の精度が必要な場合

《アライメントステージ仕様打ち合わせ表》

年　　月　　日

会　社　名	
部　署　名	
お　名　前	
郵便番号	
住　　所	
T　E　L	
F　A　X	
E-mail	

使用箇所	
使用目的	
設置姿勢	□水平　□壁掛け　□逆さ　□スラント　□その他(　　)
表面処理	□標準　□指定(　　)
材質	□標準(一任)　□指定(　　)
使用環境	□一般大気中　□クリーンルーム(クラス　　)　□真空(　　Torr)
メカストッパー間ストローク[mm]	X軸:　　Y軸:　　θ軸:　　°
精度必要ストローク[mm]	X軸:　　Y軸:　　θ軸:　　°
搭載質量[kg]	
外部負荷[N]	□無　□有(負荷荷重:　　荷重方向:　　)
荷重位置	□トップテーブル中央　□その他(　　)
繰り返し位置決め精度[μm]	
平行度[μm]	
寸法制限[mm]	縦:　　横:　　高さ:
使用モータ	□標準　□指定モータ(型式:　　)
ケーブル長(モータ~ドライバ間)	□標準(3m)　□指定(　　m)

※　コピーしてご使用ください

THK　アライメント ステージ　CMX

⚠ ご使用上の注意点

●安全上の注意

・ 本製品は重量物となります。本体質量にあわせ運搬の際は2人以上または運搬器具を使用しておこなってください。けがや破損の原因となります。
・本製品の搬送・設置時にはベースに吊ボルトを固定し、運搬用固定金具を取付けてください。また、ご使用時には吊ボルト及び運搬用固定金具を必ず取り外してください。
・ベースの取付け穴を使用して、必ず本製品を固定してからご使用ください。
・トップテーブルのねじ穴を使用して、必ず搭載物を固定してからご使用ください。
・本製品をむやみに分解しないでください。ごみの侵入や機能が損失する原因となります。
・本製品を落下させたり、叩いたりしないでください。けがや破損の原因となります。また、衝撃を与えた場合、外観に破損が見られなくとも機能を損失する可能性があります。
・複数の人が作業をおこなう場合は、手順・合図・異常等の措置を予め確認し、別途作業を監視する人をおいてください。
・アライメントステージ、ドライバおよび接続されている関連機器の設置、調整、点検、保守作業をおこなう際は、必ず全ての電源プラグをコンセントから抜き、作業者以外が電源を投入復帰できないよう施錠、または安全プラグ等を用意してください。また、作業中の旨を明記した物を見やすい位置に掲示してください。
・ご使用に際しては、各モータメーカ、ドライバメーカの「取扱説明書」をよく読み内容を十分理解し、取扱い上の注意事項を必ず厳守してください。
・作業の前に、JIS規格「産業用マニピュレーティングロボット－安全性」(JIS B8433) および厚生労働省「労働安全衛生規則」を精読し、遵守してください。

●使用環境

本製品は、使用環境が悪いと故障の原因となりますので、次のような場所で使用してください。
・周囲温度が0～40℃の範囲内、周囲湿度が85％RH以下、凍結、及び結露が生じない場所
・腐食性ガスや可燃性ガスがない場所
・鉄粉等の誘電性のある粉体、塵埃、オイルミスト、切削液、水分、塩分、有機溶剤が飛散しない場所
・直射日光、輻射熱が当たらない場所
・強電界、強磁界の発生しない場所
・振動や衝撃が伝わらない場所
・点検や清掃のしやすい場所

●保管

・ 本製品は、弊社の梱包および荷姿で、高温・低温・多湿を避け、水平な状態で保管してください。

●「LM ガイド」「ボールリテーナ」「 」は THK 株式会社の登録商標です。
●本カタログ記載の図・写真と実際の製品とでは異なる場合があります。
●改良のため予告なしに外観、仕様等変更することがありますので、ご採用の時は事前にお問い合わせください。
●カタログの制作には慎重を期しておりますが、誤字・脱字等により生じた損害については、責任を負いかねますのでご了承ください。
●弊社製品・技術の輸出及び輸出の為の販売につきましては、外国為替及び外国貿易法、及びその他の法令の遵守を基本方針としております。
尚、弊社製品の単品での輸出については、予めご相談ください。

無断転載を禁ずる

THK株式会社
〒141-8503 東京都品川区西五反田3-11-6 TEL03(5434)0300 FAX03(5434)0305
Global site : http://www.thk.com/

東日本第一営業統括部
東 京 支 店　TEL 03(5434)0341　FAX 03(5434)0345
上 野 支 店　TEL 03(5812)2071　FAX 03(3832)3051
川 越 支 店　TEL 049(224)7180　FAX 049(225)3187
仙 台 支 店　TEL 022(232)7011　FAX 022(232)7015
宇都宮支店　TEL 028(683)2225　FAX 028(663)4113
長 岡 支 店　TEL 0258(37)1011　FAX 0258(37)0853
日 立 支 店　TEL 029(271)9311　FAX 029(271)9313

東日本第二営業統括部
八王子支店　TEL 042(645)8101　FAX 042(646)0509
厚 木 支 店　TEL 046(229)0808　FAX 046(229)0809
静 岡 支 店　TEL 054(251)8261　FAX 054(251)8265
浜 松 支 店　TEL 053(413)7871　FAX 053(413)7874
沼 津 支 店　TEL 055(924)4001　FAX 055(923)4854
甲 府 支 店　TEL 055(273)6827　FAX 055(273)1159
諏 訪 支 店　TEL 0266(53)1144　FAX 0266(53)1146
上田営業所　TEL 0268(23)8506　FAX 0268(23)8507

中部営業統括部
名古屋支店　TEL 052(883)0851　FAX 052(883)0855
豊 田 支 店　TEL 0566(82)3007　FAX 0566(82)3870
小 牧 支 店　TEL 0568(72)2031　FAX 0568(73)1894
金 沢 支 店　TEL 076(238)6158　FAX 076(238)0246
三 重 支 店　TEL 059(379)3401　FAX 059(378)8329

西日本第一営業統括部
大 阪 支 店　TEL 06(6222)8211　FAX 06(6222)8212
京 滋 支 店　TEL 077(553)2431　FAX 077(553)2421
明 石 支 店　TEL 078(923)0621　FAX 078(923)6067

西日本第二営業統括部
福 岡 支 店　TEL 092(474)4471　FAX 092(474)5429
広 島 支 店　TEL 082(286)0789　FAX 082(286)0794
福 山 支 店　TEL 084(973)1501　FAX 084(973)1502
松 山 支 店　TEL 089(972)7411　FAX 089(972)7511
熊 本 支 店　TEL 096(212)3630　FAX 096(212)3633

海外営業統括部
TEL 03(5434)0351　FAX 03(5434)0353

【製品・技術に関するお問い合わせ先】
テクノセンター　営業技術統括部
〒144-0033　東京都大田区東糀谷4-9-16
TEL 03(5735)0225
FAX 03(5735)0273

PRINTED WITH SOY INK

©THK CO., LTD.

20090203 J2 Printed in Japan